

PCT/JP03/05001

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

18.04.03  
#2

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月 3日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-195042

[ST.10/C]:

[JP2002-195042]

出 願 人

Applicant(s):

日本精工株式会社

REC'D 13 JUN 2003

WIPO

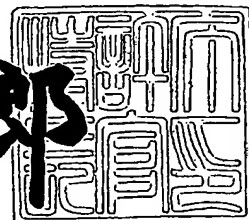
PCT

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 5月27日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3039506

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 NSK0216

【提出日】 平成14年 7月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B62D 5/04

【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

【請求項の数】 3

【発明者】

    【住所又は居所】 群馬県前橋市総社町 1 丁目 8 番 1 号 日本精工株式会社  
内

    【氏名】 力石 一穂

【発明者】

    【住所又は居所】 群馬県前橋市鳥羽町 7 8 番地 日本精工株式会社内

    【氏名】 鬼塚 利行

【発明者】

    【住所又は居所】 群馬県前橋市鳥羽町 7 8 番地 日本精工株式会社内

    【氏名】 遠藤 修司

【特許出願人】

    【識別番号】 000004204

    【氏名又は名称】 日本精工株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100078776

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 安形 雄三

【選任した代理人】

    【識別番号】 100114269

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 五十嵐 貞喜

【選任した代理人】

【識別番号】 100093090

【弁理士】

【氏名又は名称】 北野 進

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010836

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】

電動パワーステアリング装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トルクセンサで検出された操舵トルクに基づいて、電動モータの回転力を減速機を介してギアなどの伝達機構により、ステアリングシャフトの操舵力を補助するようにした電動パワーステアリング装置において、

ステアリングホイールの操舵状態を検出する回転角センサを備え、該回転角センサの被検出部を前記減速機内に設けるとともに、前記回転角センサの検出部を前記ステアリングシャフトの半径方向で前記減速機の軸受より外側に設けたことを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項 2】

前記被検出部は、前記減速機内のウォームホイールに配され、前記検出部で該ウォームホイールの回転を検出するようにした請求項 1 に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 3】

前記減速機は、複数の軸受によって支持される請求項 1 に記載の電動パワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車や車両の操舵系にモータによる操舵補助力を付与するようにした電動パワーステアリング装置に関し、特にステアリングシャフトの回転角（操舵角）を検出するための回転角センサに関する。

【0002】

【従来の技術】

車両には、通常、運転者の疲労を軽減し、安全に運転するために、電動パワーステアリング装置が搭載される。この電動パワーステアリング装置は、モータの駆動力を減速機を介してギアなどの伝達機構により、ステアリングシャフトを補助負荷付勢するようになっている。

## 【0003】

従来の電動パワーステアリング装置として、ステアリング系の概略構造が、例えば図6に示される。同図において、先端（図6右側）にステアリングホイールを有するステアリングシャフト51は、同軸のステアリングコラム52内で玉軸受53によって回転自在に支持され、軸方向に延びている。このステアリングシャフト51は、筒状のアウトシャフト54と、該アウトシャフト54内に嵌着されるインナーシャフト55とからなる。また、ステアリングコラム52は、筒状のアウトコラム56と、該アウトコラム56内に圧入固定されるインナーコラム57とを結合してなる。そして、衝突時に、圧縮方向に衝撃荷重が作用すると、アウトシャフト54やアウトコラム56が、基端側（図6左側）に押し込まれて、前長を縮めることによってエネルギーを吸収し、ステアリングホイールに衝突した運転者の身体に加わる衝撃を緩和するようになっている。

## 【0004】

また、前記インナーシャフト55の基端側（図6左側）には、トーションバー58を介して入力軸59と略筒状の出力軸60が連結されている。このトーションバー58は、出力軸60内に挿通されていて、その一端が入力軸59に圧入固定され、他端がピン61によって出力軸60に固定されている。

## 【0005】

また、出力軸60の中央部外周には、減速機ユニット62が一对の玉軸受63, 63で支持されている。この減速機ユニット62は、出力軸60の外周に圧入により固定的に取り付けられたウォームホイール64と、該ウォームホイール64に噛合するウォーム65と、該ウォーム65を出力軸66に取りつけたモータとからなり、モータの駆動により、ウォーム65およびウォームホイール64を介して、モータの回転を減速してトルクを伝達するようになっている。

## 【0006】

また、減速機ユニット62の先端側(図6右側)には、トルクセンサ67が配され、該トルクセンサ67は、トーションバー58と、出力軸60の先端に形成されたスプライン溝68の外周に、コイル巻線69を収納した電磁ヨーク70とを備え、ステアリングシャフト51に生じるトルクに応じて捩れ角を発生させることによって、磁気的な変化を電磁ヨーク70内のコイル巻線69で検出するようになっている。

#### 【0007】

そして、減速機ユニット62の基端側(図6左側)には、回転角センサ(舵角センサ)71が配され、該回転角センサ71は、出力軸60の外周に配された筒状の中空部材72と、該中空部材72を回転自在に支持するケーシング73とからなる。ここで、中空部材72には、内周面から内側に突起74が延びていて、出力軸60の外周面に設けられた係止孔75と係合して、中空部材72が出力軸60と一体に回転するようになっている。そのため、ケーシング73と中空部材72との相対変位を、ケーシング73に設けられた光学的或いは磁氣的、若しくは電気抵抗式或いは静電容量式などの検出手段74によって検出して、出力軸60の回転角を検出するようになっている。これにより、回転角(操舵角)から、ステアリングホイールの操舵状態を検出するようになっている。

#### 【0008】

なお、76は、インタミシャフトに連結するためのユニバーサルジョイントであり、77は、ステアリング装置を車体に取り付けるためのブラケットである。

#### 【0009】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、ステアリングコラム52には、車両の衝突時、乗員を保護するために、法規上若しくは安全上、エネルギー吸収機構を備える必要があった。そのため、上記従来のもので、ステアリングシャフト51やステアリングコラム52を、それぞれ、2つの部材(アウターシャフト54とインナーシャフト55、並びにアウターコラム56とインナーコラム57)から構成し、衝突時、アウターシャフト54やアウターコラム56を軸方向に、ある範囲(ストロークt)で移動可能になっている。これにより、移動時にステアリングコラム52などを塑性変

形させて、その変形エネルギーによって乗員がステアリングホイールに衝突する際のエネルギーを吸収するようになっている。

【0010】

ちなみに、エネルギーの吸収量は、衝撃によって作用する力とストローク $t$ の積で決まるので、乗員への衝撃力を小さくして、傷害を軽減するには、ストローク $t$ をできるだけ長くすることが重要である。

【0011】

ところが、コラム型の電動パワーステアリング装置では、ステアリングシャフト51の軸方向には、減速機62やトルクセンサ67を設ける必要があるとともに、回転角センサ73を、ユニバーサルジョイント76と減速機62との間でステアリングシャフト、すなわち出力軸60が露出するスペースを設けなければならない。そのため、ストローク $t$ は、車体のスペースから一定長さに制限されてしまい、限られたスペースの中で、エネルギー吸収機構のストローク $t$ を十分な長さに確保するのが難しいという問題があった。

【0012】

そこで、本発明の目的は、限られたスペースの中で、乗員を保護するためのエネルギー吸収機能を損なうことなく、ステアリングシャフトに、回転角センサを装着することができるような電動パワーステアリング装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明の上記目的は、トルクセンサで検出された操舵トルクに基づいて、電動モータの回転力を減速機を介してギアなどの伝達機構により、ステアリングシャフトの操舵力を補助するようにした電動パワーステアリング装置において、ステアリングホイールの操舵状態を検出する回転角センサを備え、該回転角センサの被検出部を前記減速機内に設けるとともに、前記回転角センサの検出部を前記ステアリングシャフトの半径方向で前記減速機の軸受より外側に設けたことにより、効果的に達成される。

【0014】

また、上記目的は、前記被検出部は、前記減速機内のウォームホイールに配さ

れ、前記検出部で該ウォームホイールの回転を検出するようにしたことにより、効果的に達成される。

【0015】

さらに、上記目的は、前記減速機を、複数の軸受によって支持することにより、より効果的に達成される。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。

【0017】

図1は、本発明の第1実施例を示し、操舵系の概略構成を示す図である。ステアリングホイールの操作に基づいて回転するステアリングシャフト1は、筒状のアウトシャフト2に中実円筒軸状のインナーシャフト3を圧入固定することによって結合されている。また、ステアリングシャフト1は、深溝型の玉軸受などの軸受4によって、ステアリングコラム5の端部で回転自在に支持されている。ステアリングコラム5は、筒状のアウトコラム6にインナーコラム7を圧入固定することによって結合されている。

【0018】

このステアリングシャフト1およびステアリングコラム5は、軸方向に大きな荷重が作用すると、軸方向にストローク $t$ の範囲内で、アウトシャフト2がインナーシャフト3に沿って、および、アウトコラム6がインナーコラム7に沿って、それぞれ軸方向に移動して塑性変形するようになっている。すなわち、ステアリングシャフト1およびステアリングコラム5は、いずれも、2つの部材2と3、6と7を組み合わせてなり、衝突時に、圧縮方向に衝撃荷重が加わると、ステアリングホイールに衝突した運転者の身体に加わる衝撃を緩和するようにしたエネルギー吸収機構を構成している。

【0019】

なお、上記実施例では、ステアリングシャフト1やステアリングコラム5を、2部材間の相対移動時の塑性変形でエネルギーを吸収するが、ステアリングコラム5と、該ステアリングコラム5を車体に固定するためのブラケット8との間の塑



性変形でエネルギーを吸収することも可能である。

#### 【0020】

また、ステアリングシャフト1の基端側（図1左側）には、トーションバー9を介して入力軸10と略円筒状の出力軸11が連結されている。このトーションバー9は、出力軸11内に挿通されていて、その一端が入力軸10に圧入固定され、他端がピン12によって出力軸11に固定されている。

#### 【0021】

また、出力軸11の外周には、減速機ユニット12が一对の玉軸受13,13で支持されるとともに、該減速機ユニット12の先端側（図1右側）には、トルクセンサ14が配されている。このトルクセンサ14は、トーションバー9と、出力軸11の先端に形成されたスプライン溝15の外周に配され、コイル巻線16を収納した電磁ヨーク17とを備え、ステアリングシャフト51に生じるトルクに応じてトーションバー9に捩れを発生させることによって、磁気的な変化を電磁ヨーク17内のコイル巻線16で検出するようになっている。

#### 【0022】

さらに、減速機12は、出力軸11の外周に圧入によって固定的に取り付けられたウォームホイール18と、該ウォームホイール18に嚙合するウォーム19と、該ウォーム19を出力軸20に取り付けたモータとからなり、モータの駆動により、ウォーム19およびウォームホイール18を介して、モータの回転を減速してトルクを伝達するようになっている。

#### 【0023】

そして、回転角センサ21は、図2に示すように、減速機ユニット12内に設けられたウォームホイール18より小径の薄円盤状の被検出部22と、ステアリングシャフト1、すなわち出力軸11の半径方向で軸受13より外側に設けられた検出部23とからなる。この検出部23は、被検出部22の側面に対向する位置に配され、ウォームホイール18内でいずれか一方の側に形成された凹溝24内で出力軸10に一体に取り付けられる。また、検出部23は、磁気的或いは光学的、若しくは電気抵抗式或いは静電容量式に、被検出部22からの角度信号を検出することにより、出力軸10の回転角を検出するようになっている。

## 【 0 0 2 4 】

従って、上記第 1 実施例では、回転角センサ 2 1 の被検出部 2 2 を減速機ユニット 1 2 内に設けるとともに、検出部 2 3 を出力軸 1 1 の半径方向で軸受 1 3 より外側に設けた。そのため、従来のように、ステアリングシャフト 1 上に、回転角センサを取り付けるための専用スペースを設ける必要がない。その結果、エネルギー吸収機構のストロークも、すなわちステアリングコラム 5 のアウターコラム 6 がインナーコラム 7 に沿って移動する軸方向の距離を長くとることができる。その結果、コラム型の電動パワーステアリング装置などのように、ステアリングシャフト 1 上における軸方向長さが制限される場合でも、ステアリングシャフト 1 に回転角センサ 2 1 を設けても、軸方向に十分なストロークも確保することができ、衝撃荷重に対するエネルギー吸収能力を犠牲にすることがない。

## 【 0 0 2 5 】

また、図 3 は、本発明の第 2 実施例を示し、第 1 実施例と同一の部材は同一の符号を付して、その説明を省略する。同図において、ウォームホイール 1 8 の内周面に円周方向に沿ってギア 3 1 が形成され、該ギア 3 1 に嚙合する小ギア 3 2 が、ウォームホイール 1 8 と同軸で出力軸 1 1 に一体に取り付けられている。そして、回転角センサ 3 3 は、小ギア 3 2 に設けられた被検出部 3 4 と、小ギア 3 2 の回転、すなわち出力軸 1 1 の回転を検出するための検出部 3 5 とから構成されている。

## 【 0 0 2 6 】

従って、回転角センサ 3 3 の被検出部 3 4 は、減速機ユニット 1 2 内に設けられるとともに、検出部 3 5 は、出力軸 1 1 の半径方向で減速機ユニット 1 2 の軸受 1 3 より外側に設けられる。そのため、ステアリングシャフト 1 に回転角センサ 3 3 を設けても、エネルギー吸収機構のストロークも十分に確保することができ、エネルギー吸収能力を犠牲にすることがない。よって、第 2 実施例でも、上記第 1 実施例と同じような作用および効果を奏することができる。

## 【 0 0 2 7 】

また、図 4 は、本発明の第 3 実施例を示し、第 1 実施例と同一の部材は同一の符号を付して、その説明を省略する。同図において、回転角センサ 4 1 は、図 5

に示すように、ウォームホイール18の先端側(図4右側)の側面に設けられた環状の被検出部42と、該被検出部42に対向する位置に設けられた検出部43とから構成される。

#### 【0028】

従って、回転角センサ41の被検出部42は、減速機ユニット12内に設けられるとともに、検出部43は、出力軸11の半径方向で減速機ユニット12の軸受13より外側に設けられる。そのため、ステアリングシャフト1に回転角センサ41を設けても、エネルギー吸収機構のストロークを十分に確保することができ、エネルギー吸収能力を犠牲にすることがない。よって、第3実施例でも、上記第1実施例および第2実施例と同じような作用および効果を奏することができる。

#### 【0029】

なお、図1,図3,および図4において、25は、インタミシャフトに連結するためのユニバーサルジョイントであり、26は、ステアリング装置を車体に取り付けるためのブラケットである。

#### 【0030】

#### 【発明の効果】

以上のように、本発明に係る電動パワーステアリング装置によると、ステアリングホイールの操舵状態を検出する回転角センサを設ける場合、被検出部を減速機内のウォームホイールなどに設けるとともに、検出部をステアリングシャフトの半径方向で減速機の軸受よりも外側に設けるようにした。これにより、減速機のウォームホイールを利用し、磁気的や光学的などの手法を用いてウォームホイールに設けられた被検出部からの角度信号を検出部で検出して、ステアリングシャフトの回転角を検出するようにした。その結果、ステアリングシャフトの軸方向には、回転角センサを設けるための専用のスペースを設ける必要がなくなり、エネルギー吸収機構のストロークを有効に利用することができる。よって、コラム型の電動パワーステアリング装置などのように、ステアリングシャフトの軸方向に限られたスペースの中で回転角センサを設けても、エネルギー吸収能力を犠牲にすることがなく、車両の衝突時などに生じる衝撃荷重に対して安全性を保つこと

ができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施例に係る電動パワーステアリング装置の構成を示す断面図である。

【図 2】

上記電動パワーステアリング装置の減速機ユニットに設けられた回転角センサを示す説明図である。

【図 3】

本発明の第 2 実施例に係る電動パワーステアリング装置の構成を示す断面図である。

【図 4】

本発明の第 3 実施例に係る電動パワーステアリング装置の構成を示す断面図である。

【図 5】

第 3 実施例に係るの回転角センサの概略構造を示す図である。

【図 6】

従来の電動パワーステアリング装置の概略構成を示す断面図である。

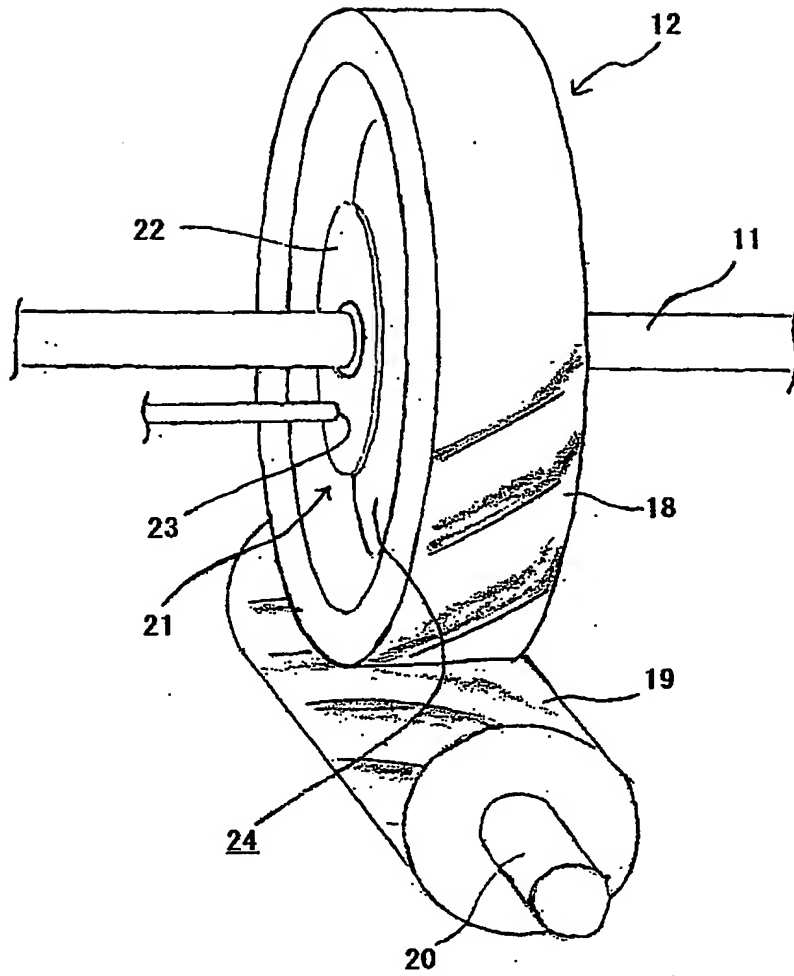
【符号の説明】

- |    |            |
|----|------------|
| 1  | ステアリングシャフト |
| 5  | ステアリングコラム  |
| 9  | トーションバー    |
| 10 | 入力軸        |
| 11 | 出力軸        |
| 12 | 減速機ユニット    |
| 13 | 軸受         |
| 14 | トルクセンサ     |
| 16 | コイル巻線      |
| 17 | 電磁ヨーク      |

1 8	ウォームホイール
1 9	ウォーム
2 1	回転角センサ
2 2	被検出部 \
2 3	検出部
3 2	小ギア
3 0	検出部
3 3	回転角センサ
3 4	被検出部
3 5	検出部
4 1	回転角センサ
4 2	被検出部
4 3	検出部

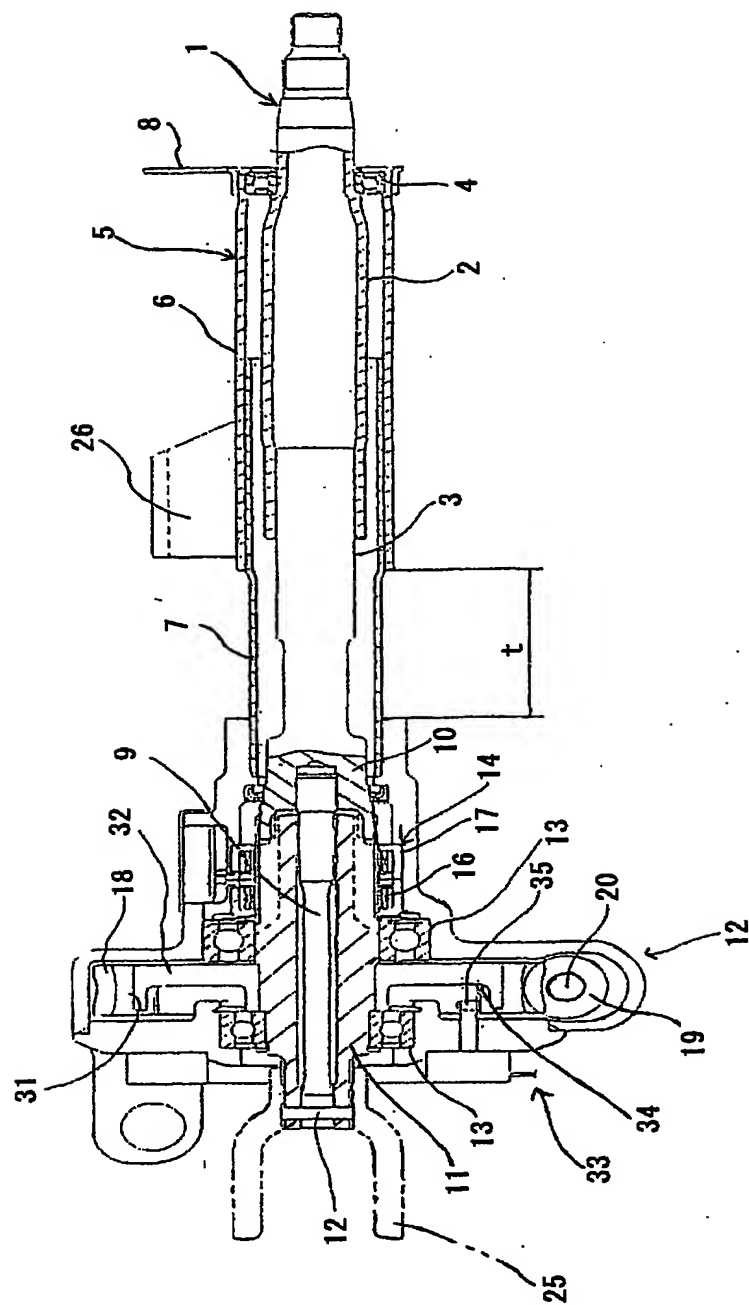


【図 2】



BEST AVAILABLE COPY

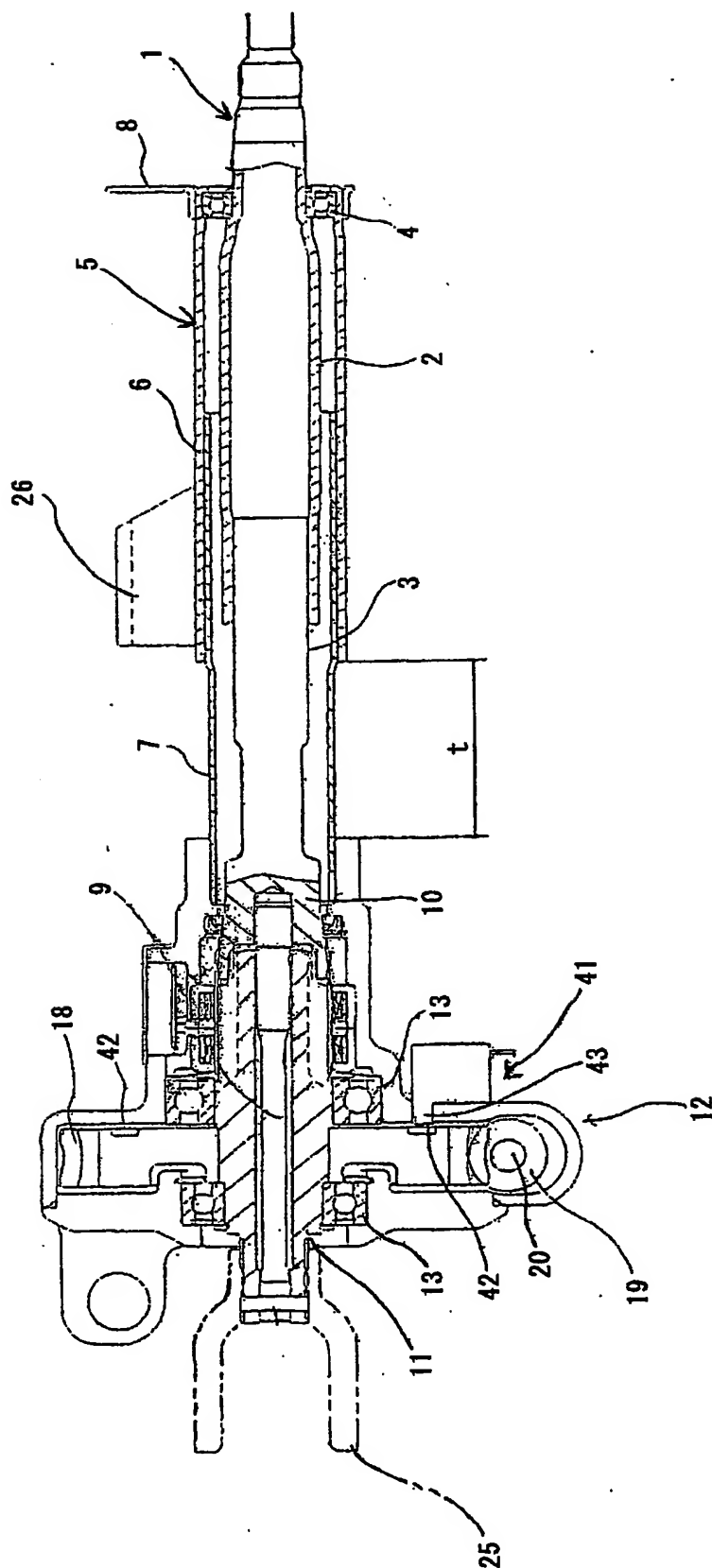
【図 3】



BEST AVAILABLE COPY

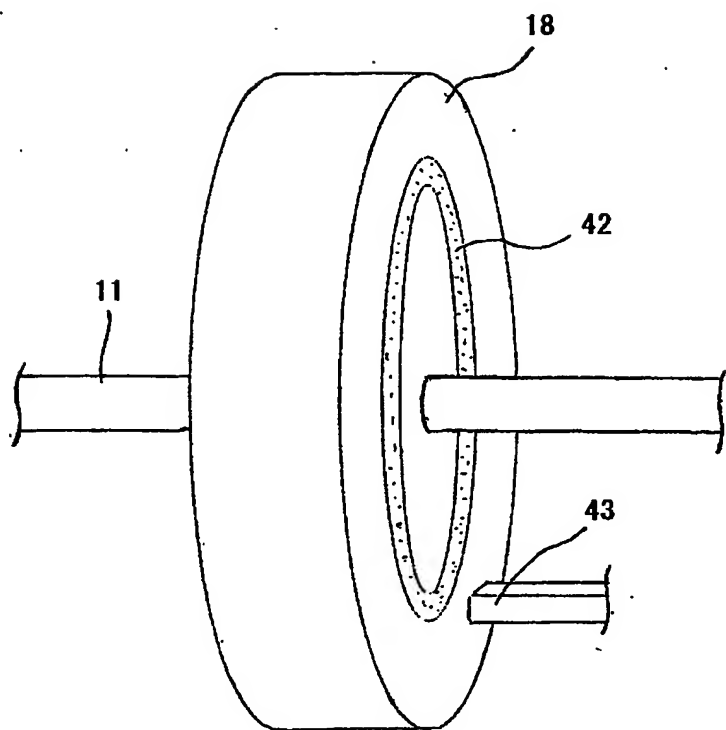


【图4】

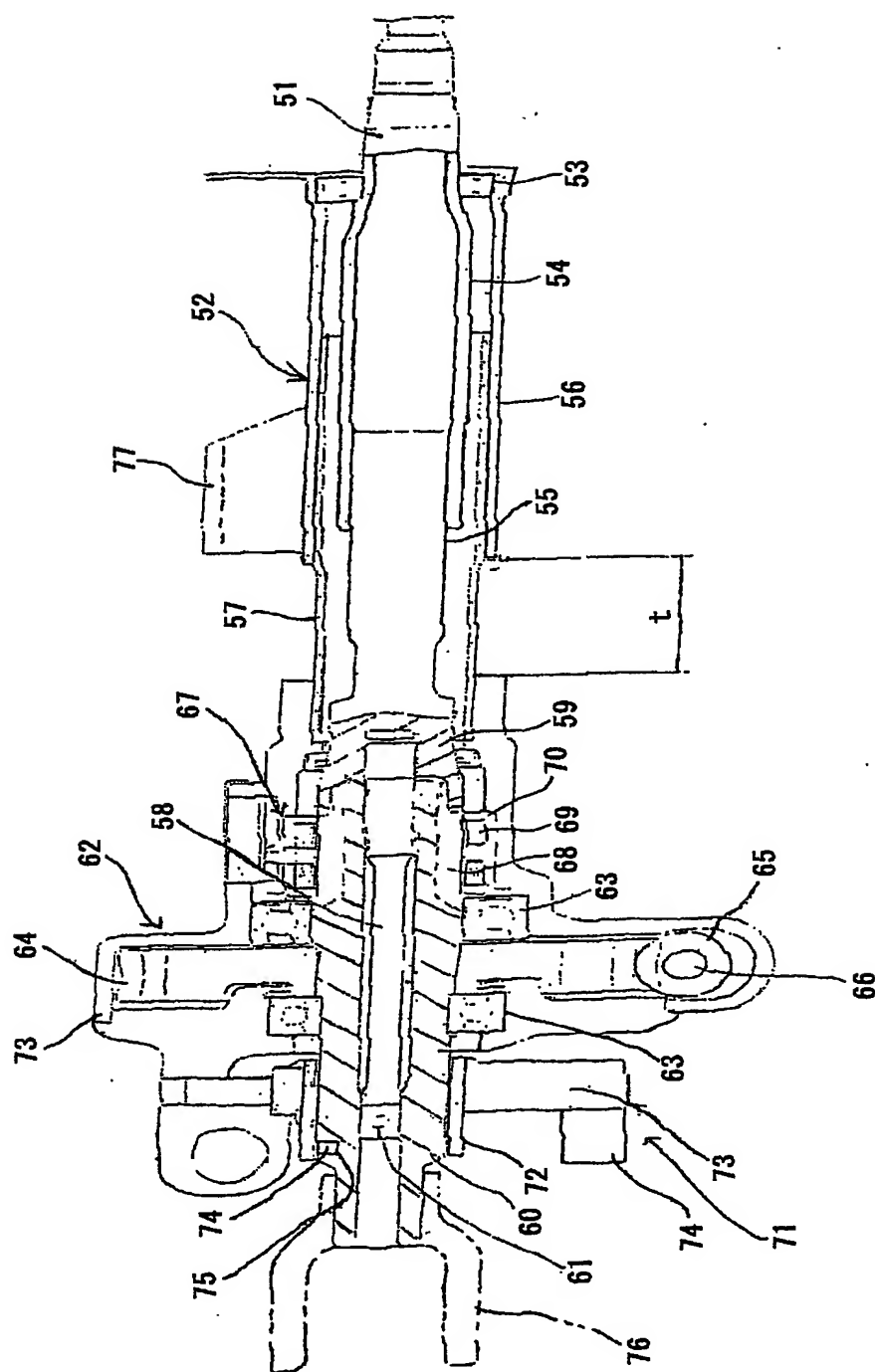


BEST AVAILABLE COPY

【図5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

限られたスペースの中で、乗員を保護するためのエネルギー吸収機能を損なうことなく、ステアリングシャフトに、回転角センサを装着することができるような電動パワーステアリング装置を提供することにある。

【解決手段】

トルクセンサで検出された操舵トルクに基づいて、電動モータの回転力を減速機を介してギアなどの伝達機構により、ステアリングシャフトの操舵力を補助するようにした電動パワーステアリング装置において、ステアリングホイールの操舵状態を検出する回転角センサを備え、該回転角センサの被検出部を前記減速機内に設けるとともに、前記回転角センサの検出部を前記ステアリングシャフトの半径方向で前記減速機の軸受より外側に設けた。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000004204]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都品川区大崎1丁目6番3号
氏 名	日本精工株式会社